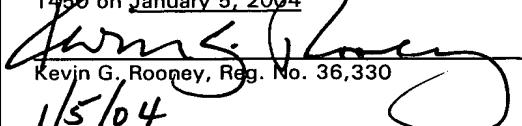




24

PATENT

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail/in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on January 5, 2004


Kevin G. Rooney, Reg. No. 36,330

1/5/04

Date

Applicant: Uwe Hering
Serial No.: 10/675,146
Filed: September 30, 2003
Art Unit: 1724
Examiner: Unknown
Confirmation No.: 5608
Title: FILTER SYSTEM AND METHOD FOR CLEANING
FILTER ELEMENTS IN A POWDER COATING
APPARATUS
Atty Docket No.: NOR-1150

Cincinnati, Ohio 45202

January 5, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached is a certified copy of Applicant's German Patent Application No. 10246126.0 filed on 01 October 2002, the right of priority of which has been and is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119.

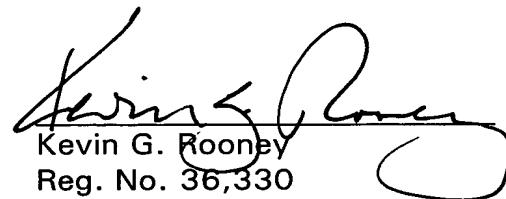
Applicant does not believe that any fees are due in connection with this submission. However, if such petition is due or any fees are necessary, the



Commissioner may consider this to be a request for such and charge any
necessary fees to deposit account 23-3000.

Respectfully submitted,

WOOD, HERRON & EVANS, L.L.P.



Kevin G. Rooney
Reg. No. 36,330

2700 Carew Tower
441 Vine Street
Cincinnati, OH 45202
(513) 241-2324

K:\NOR\1150\sub priority document.wpd

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 46 126.0

Anmeldetag: 1. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Nordson Corporation, Westlake, Ohio/US

Bezeichnung: Filtervorrichtung und Verfahren zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases

IPC: B 01 D, B 05 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
In Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dr. A.", is placed over the typed name of the President.

Ebert

Eisenführ, Speiser & Partner

Bremen, 1. Oktober 2002

Unser Zeichen: N 2138 MAN/bk
Durchwahl: 0421/36 35 46

Anmelder: NORDSON CORPORATION
Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Jochen Ehlers
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stilkenböhmer
Dipl.-Ing. Stephan Keck
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Sabine Richter
Harald A. Förster

Martinistraße 24
D-28195 Bremen
Tel. +49-(0)421-36 35 0
Fax +49-(0)421-337 8788 (G3)
Fax +49-(0)421-328 8631 (G4)
mail@eisenfuhr.com
http://www.eisenfuhr.com

Hamburg
Patentanwalt
European Patent Attorney
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte
Rainer Böhm
Nicol A. Schrömgens, LL. M.

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Phys. Heinz Nöth
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritsche
Dipl.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen
Dipl.-Ing. Jutta Kaden

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Nordson Corporation
28601 Clemens Road, Westlake, Ohio 44145-1119, U.S.A.

Filtervorrichtung und Verfahren zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases, insbesondere für eine Pulverbeschichtungsvorrichtung, mit mindestens einem Filterelement, welches zwischen einer Rohgaskammer und einer Reingaskammer angeordnet ist, und einer ersten Gasförderseinrichtung zur Erzeugung eines Gasstroms von der Rohgaskammer durch das Filterelement in die Reingaskammer. Die Erfindung betrifft ferner eine Pulverbeschichtungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases, bei dem das mit Pulverpartikeln beladene Gas aus einer Rohgaskammer durch mindestens ein Filterelement in eine Reingaskammer mittels einer Gasförderseinrichtung gefördert wird.

Eine solche Filtervorrichtung bzw. ein solches Filterverfahren sind bekannt, beispielsweise aus der DE 38 13 259 C2. Zur Beschichtung von Gegenständen mit Pulver werden die zu beschichtenden Gegenstände in Beschichtungskammern hineintransportiert, in denen Pulverpartikel vorhanden sind, die sich auf den zu beschichtenden Gegenständen absetzen. Anschließend werden die beschichteten Gegenstände aus der Beschichtungskammer heraustransportiert. Ein Teil der in der Beschichtungskammer vorhandenen Pulverpartikel wird nicht auf dem Gegenstand abgelegt und verbleibt in der Beschichtungskammer und sammelt sich regelmäßig im Bodenbereich der Beschichtungskammer. Diese überschüssigen Pulvermengen werden zurückgewonnen und dann erneut in die Beschichtungskammer eingeleitet. Zu diesem Zweck wird in der Beschichtungskabine ein Unterdruck erzeugt mithilfe eines Gebläses oder dgl. und somit ein Gasstrom erzeugt, der überschüssige Pulverpartikel aus der Beschichtungskammer zurück in eine Rohgaskammer fördert. Die Eingangs genannte Filtervorrichtung umfasst diese Rohgaskammer, mindestens ein Filterelement und die erste Gasförderseinrichtung zur Erzeugung eines Gasstroms von der Rohgaskammer durch das Filterelement in die Reingaskammer und somit auch zur Erzeugung des Unterdrucks in der Beschichtungskammer.

Pulverpartikel sammeln sich während der Filterung in den Filterelementen ab, insbesondere auf deren Oberflächen. Die Menge der in dem Filterelement zurückgehaltener Pulverpartikel nimmt mit der Zeit zu, so dass die Strömungswiderstände ebenfalls mit der Zeit zunehmen und die Filterung dadurch beeinträchtigt wird. Um dem entgegen zu wirken, müssen die Filterelemente von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Zu diesem Zweck wird in der aus DE 38 13 259 bekannten Pulver-Rückgewinnungseinrichtung mittels einer Ausblasdüse ein Gasstrom erzeugt, der in den Innenraum der Filterelemente gerichtet ist und außen an den Filterelementen anhaftende Pulverpartikel ablöst und sie nach unten zum Boden der Rohgaskammer treibt. Die Ergebnisse mit der bekannten Pulver-Rückgewinnungseinrichtung sind brauchbar, jedoch sind die Reinigungszeiten recht lang, so dass der Beschichtungsbetrieb verhältnismäßig lang unterbrochen ist. Die

Ausblasdüsen erzeugen nur partiell Gasströme in Richtung auf das Filterelement, so dass nur partiell eine Filterreinigung erfolgt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Filtervorrichtung, eine Beschichtungsvorrichtung und ein Verfahren zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases insbesondere für Pulverbeschichtungsvorrichtungen bereitzustellen, mit deren Hilfe eine rasche Filterreinigung erzielt werden kann.

Die Erfindung löst die Aufgabe mit einer Filtervorrichtung der Eingangs genannten Art durch eine Absperreinrichtung zum Unterbrechen des Gasstroms durch das Filterelement, eine zweite Gasförderseinrichtung zum Erzeugen eines Gasstroms durch das Filterelement in die Reingaskammer, und durch eine Vibrationseinrichtung zum Vibrieren und/oder Schütteln des Filterelements.

Die Erfindung löst die Aufgabe weiterhin mit einer Pulverbeschichtungsvorrichtung, die eine erfindungsgemäße Filtervorrichtung aufweist.

Die Erfindung löst die Aufgabe ferner bei einem Verfahren der Eingangs genannten Art dadurch, dass zur Reinigung des Filterelements ein Gasstrom mittels einer zweiten Gasförderseinrichtung durch das Filterelement in Richtung auf die Reingaskammer erzeugt wird und das Filterelement mittels einer Vibrationseinrichtung vibriert und/oder geschüttelt wird, so dass in dem Filterelement vorhandene Pulverpartikel von dem Filterelement gelöst werden.

Bei der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren lässt sich das Filterelement oder mehrere Filterelemente sehr effizient und schnell reinigen. Hierzu wird zunächst mit der Absperreinrichtung der Gasstrom durch das Filterelement in Richtung auf die Reingaskammer vollständig unterbrochen, dann ein Reinigungs-Gasstrom durch das Filterelement in Richtung auf die Rohgaskammer erzeugt und gleichzeitig das Filterelement mittels einer Vibrationseinrichtung zum

Vibrieren und/oder Schütteln in Vibration oder Schwingbewegung versetzt, so dass die Filterelemente nicht nur durch den Reinigungs-Gasstrom sondern zusätzlich durch die mechanische Vibrations-, Abklopf- oder Schwingungs-Bewegung von Pulverpartikeln weitestgehend befreit wird. Die Reinigungszeiten zum Reinigen der Filterelemente werden erfindungsgemäß deutlich verkürzt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass zwei Filterelemente parallel geschaltet zwischen der Rohgaskammer und Reingaskammer angeordnet sind und jedem Filterelement jeweils eine Absperreinrichtung zum Unterbrechen des Gasstroms und jeweils eine Vibrationseinrichtung zugeordnet sind. Durch diese Parallelschaltung zweier Filterelemente wird erfindungsgemäß erreicht, dass die Filtervorrichtung kontinuierlich betrieben werden kann und nur zeitweilig eines der beiden Filterelemente gereinigt wird, während das jeweils andere zum Filtern des Gases im Betrieb bleibt. Dadurch, dass erfindungsgemäß ein Reinigungs-Gasstrom und eine Vibration des Filterelements erzeugt werden, lassen sich die Reinigungszeiten kurz halten, so dass die meiste Zeit beide oder mehrere Filterelemente zur Verfügung stehen.

Gemäß einer Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass das Filterelement innerhalb eines Rahmens angeordnet ist und dass die Vibrationseinrichtung derart mit dem Rahmen gekoppelt ist, dass der Rahmen und das in dem Rahmen angeordnete Filterelement in Vibration versetzt wird. Bei einfacher Konstruktion wird so eine effiziente Vibration bzw. ein effizientes Abklopfen des Filterelements erreicht.

Zweckmäßigerweise weist die Vibrationseinrichtung einen intermittierend mit Druckgas beaufschlagbaren Pneumatik-Zylinder auf, deren in diesem bewegbare Kolben mittels einer Kolbenstange mit dem Rahmen gekoppelt ist. Die Vibration lässt sich besonders gut dadurch aufbringen, dass an einem freien Ende der Kolbenstange eine mit dem Rahmen in Kontakt bringbare Platte befestigt ist. Auch kann auf diese Weise eine aufgrund der

Masse der Platte optimale Einstellung des Schwingungssystems bestehend aus Filterelement, Rahmen und Kolbenstange nebst Kolben erreicht werden.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Rahmen zur Aufnahme der Filterelemente an einer zwischen Rohgaskammer und Reingaskammer angeordnetem Zwischenplatte angeordnet ist und dass die Vibrationseinrichtung an diese Zwischenplatte montiert ist. Mithilfe einer solchen Zwischenplatte lassen sich die einzelnen Teile einfach montieren bzw. demontieren und die Filterelemente können einfach ausgetauscht werden.

Eine zweckmäßige Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass eine den Rahmen abschließende Abdeckplatte an dem Rahmen lösbar befestigbar ist, in der Abdeckplatte eine Auslassöffnung zum Hindurchströmen von gereinigtem Gas in die Reingaskammer ausgebildet ist und dass die Absperreinrichtung einen bewegbaren Absperrkörper zum Verschließen der Austrittsöffnung aufweist. Hierdurch wird durch einfache Konstruktion eine effiziente Einleitung eines Reinigungs-Gasstromes erzielt. Vorzugsweise weist die Absperreinrichtung einen mit Druckgas beaufschlagbaren Pneumatik-Zylinder auf, wobei der Absperrkörper der Absperreinrichtung mittels einer Kolbenstange mit einem in dem Pneumatik-Zylinder bewegbaren Kolben gekoppelt ist.

Bei einer alternativen Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass die zweite Gasfördereinrichtung mehrere in der Abdeckplatte ausgebildete Strömungskanäle zum Einleiten von Druckgas in die Filterelemente aufweist und dass die Einlassöffnungen mittels eines an der Abdeckplatte befestigten Druckgasverteilers mit einer Druckgasquelle verbindbar sind. Damit ergibt sich eine Einleitung des Reinigungs-Gases an vielen Orten, so dass eine effiziente Filterreinigung erreicht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dadurch weitergebildet, dass zwei Filterelemente parallel geschaltet zwischen der Rohgaskammer und Reingaskammer angeordnet sind und zum Reinigen eines der Filterelemente zunächst mittels einer dem

Filterelement zugeordneten Absperreinrichtung der Gasstrom unterbrochen wird, während weiterhin ein Gasstrom durch das jeweils andere Filterelement hindurchströmt zum Reinigen des Gases, dass in dem ersten Filterelement mittels einer zweiten Gasförderseinrichtung ein Reinigungs-Gasstrom durch das Filterelement in Richtung auf die Reingaskammer erzeugt wird und dass während der Reinigungs-Gasstrom durch das Filterelement strömt, mittels einer Vibrationseinrichtung das erste Filterelement vibriert und/oder geschüttelt wird, so dass in dem Filterelement vorhandene Pulverpartikel von dem Filterelement gelöst werden. Somit kann der Betrieb stets aufrechterhalten werden.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben. Hinsichtlich der Vorteile wird auf die obigen Beschreibungen der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung sowie die nachfolgende Beschreibung Bezug genommen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Pulverbeschichtungsvorrichtung mit Beschichtungskammer und integrierter Filtervorrichtung in einer perspektivischen Ansicht,
- Figur 2 eine schematische Darstellung einer in eine Pulverbeschichtungsvorrichtung integrierten Filtervorrichtung,
- Figur 3 einen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Figur 1 in perspektivischer Darstellung,
- Figur 4 den Teil aus Figur 3 in perspektivischer Darstellung von der Rückseite,
- Figur 5 eine Abdeckplatte mit Komponenten der Filtervorrichtung in perspektivischer Darstellung und

Figur 6 eine Seitenansicht des Teils der Vorrichtung gemäß Figur 5 und
Figur 7 eine Draufsicht auf den Teil der Vorrichtung gemäß Figur 5.

Das in Figur 1 perspektivisch dargestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel einer Pulverbeschichtungsvorrichtung 1 weist ein Rahmengestell 2 mit insgesamt vier Rollen zum einfachen Verfahren der gesamten Pulverbeschichtungsvorrichtung 1 auf. Eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung 4 mit einem Anzeige- und Bedienfeld ist im oberen Teil an dem Rahmengestell 2 angeordnet und dient zum Steuern und Regelen der einzelnen Komponenten der Pulverbeschichtungsvorrichtung 1. Eine Beschichtungskabine 8 wird seitlich abstehend an dem Rahmengestell 2 getragen mittels einer Haltevorrichtung 10. Die Beschichtungskammer 8 dient im Ausführungsbeispiel zum Beschichten eines Kabels mit Pulver, beispielsweise Talkum oder superabsorbierendem Pulver. Das zu beschichtende Kabel kann durch ein Einführungsöffnung 12 in die Beschichtungskammer 8 eingeführt und durch eine gegenüberliegende, nicht dargestellte Austrittsöffnung aus der Beschichtungskammer 8 heraustransportiert werden. Mittels einer Vorrichtung zum Bereitstellen und Einleiten von Pulver in Form einer Pulversprühpistole 14 wird Pulver in der Beschichtungskammer 8 in Richtung auf den zu beschichtenden Gegenstand gesprüht. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine tribomatische oder andere Pulversprühpistole handeln.

Eine Filtervorrichtung 16 zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases oder zum Rückgewinnen von Pulverpartikeln aus einem Gasstrom ist in Figur 2 schematisch dargestellt. Die Filtervorrichtung 16 ist innerhalb des Rahmensgestells 2 (vgl. Figur 1) angeordnet und dient im Ausführungsbeispiel im wesentlichen zur Rückgewinnung von Pulver, welches innerhalb der Beschichtungskabine 8 nicht auf dem zu beschichtenden Gegenstand abgelegt wurde. Durch eine Saugleitung 18, die einerseits mit der Beschichtungskammer 8 (Figur 1) und andererseits mit einer Rohgaskammer 20 verbunden ist, wird innerhalb der Beschichtungskammer 8 ein Unterdruck erzeugt und überschüssiges Pulver aus der Beschichtungskammer 8 mit dem Gasstrom in die Rohgaskammer 20 gefördert. Der Unterdruck in der Rohgaskammer 20 wird mittels eines

Gebläses 22, beispielsweise in Form eines Seitenkanalverdichters erzeugt, der in eine Rohrleitung 24 geschaltet ist und innerhalb des oberen Teils des Rahmengestells 2 gelagert ist. Die erfindungsgemäße Filtervorrichtung 16 umfasst im wesentlichen zwei parallel geschaltete Filterelemente 26, 28 (Figur 2), die zwischen der Rohgaskammer 20 und einer Reingaskammer 30 angeordnet sind, und eine erste Gasfördereinrichtung 22, die als Gebläse 23 ausgebildet ist, um einen Gasstrom von der Rohgaskammer 20 in die Reingaskammer 30 zu erzeugen. Pulverpartikel werden im Betrieb durch die Filterelemente 26, 28 zurückgehalten und zurückgewonnen. Sie fallen im wesentlichen zurück auf den Boden 32 der Rohgaskammer 20 und können erneut für eine Pulverbeschichtung verwendet werden, indem sie durch Leitung 19 zur Beschichtungskammer gefördert werden. Durch die Gasfördereinrichtung 22 wird ein Unterdruck in der Rohgaskammer 20 und mittels der Leitung 18 auch in der Beschichtungskammer 8 erzeugt.

Wie aus der schematischen Darstellung gemäß Figur 2, aber auch aus der Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 3 und 4 ersichtlich ist, sind die zwei Filterelemente 26, 28 jeweils innerhalb eines im wesentlichen quaderförmigen Rahmens 34, 36 untergebracht. Die Rahmen 34, 36 sind aus Holzbrettern 38 gefertigt und auf einer zwischen Rohgaskammer 20 und Reingaskammer 30 angeordneten und an dem Rahmengestell 2 befestigten Zwischenplatte 40 montiert.

Jedem Rahmen 34, 36 und somit jedem Filterelement 26, 28 ist eine Vibrationseinrichtung 42, 44 zum Vibrieren und/oder Schütteln oder Abklopfen der Filterelemente 26, 28 zugeordnet. Jede Vibrationseinrichtung 42, 44 ist auf der Zwischenplatte 40 montiert und weist jeweils einen intermittierenden mit Druckgas beaufschlagbaren Pneumatik-Zylinder 46, 48 sowie jeweils einen in diesem hin- und herbewegbaren Kolben 50, 52 auf (Figur 2). Jeder Kolben 52 ist mit einer Kolbenstange 54, 56 gekoppelt, an deren freien Ende jeweils eine mit dem Rahmen 34 bzw. 36 in Kontakt bringbare Platte 58, 60 befestigt ist. Die Platte 58, 60 klopft bei intermittierender Hin- und Herbewegung des Klobens 50, 52 zusammen mit der Kolbenstange 54, 56 an den Rahmen 34, 36 und bringt diesen und die innerhalb des Rahmens 34, 36 angeordneten Filterelemente 26, 28 in

Vibration oder eine Schwingungsbewegung, so dass an der Oberfläche der Filterelemente 26, 28 anhaftende Filterpartikel nach unten in den Rohgasraum 20 herabfallen. Zur Erzeugung der Hin- und Herbewegung der Kolben 50, 52 sind in Figur 3 und 4 dargestellte Druckgasanschlüsse 62 mit den Zylindern 46, 48 gekoppelt, so dass von einer Druckgasquelle (nicht dargestellt) zur Erzeugung der Vibration Druckgas in die Zylinder eingeleitet werden kann; hierzu wird die Steuerungseinrichtung 4 eingesetzt.

Wie die Figuren 2 und 5 veranschaulichen, ist jedem Filterelement 26, 28 eine Absperreinrichtung 64, 66 zum Unterbrechen des Gasstroms durch das jeweilige Filterelement 26 bzw. 28 zugeordnet. In Figur 2 ist die Absperreinrichtung 66 in dem linken Teil in der Öffnungsstellung und in dem rechten Teil die Absperreinrichtung 64 in der Schließstellung. Die Absperreinrichtungen 64, 66 sind näher anhand der Figur 5 erläutert. Jede Absperreinrichtung 64, 66 umfasst einen bewegbaren Absperrkörper 68 in Form einer kreisförmigen Platte, einen mit Druckgas beaufschlagbaren Pneumatik-Zylinder 70 mit jeweils einer Kolbenstange 72, der mit jeweils einem Kolben 74 gekoppelt ist, der bewegbar innerhalb der Zylinder 70 angeordnet ist (Figur 2). Jeder Absperrkörper 68 ist so ausgebildet, dass er in der Schließstellung eine Austrittsöffnung 76 verschließt, die jeweils in einer Abdeckplatte 78 ausgebildet ist.

Jede Abdeckplatte 78 (vgl. Figur 5) verschließt den die Filterelemente 26, 28 aufnehmenden Rahmen 36, 38 (Figur 3) von der Oberseite. Hierzu ist je eine in Figur 5 dargestellte Abdeckplatte 78 mit den an dieser befestigten Bauteilen auf die Rahmen 36, 38 (vgl. Figur 3) aufsetzbar und befestigbar. Zur Befestigung dienen mit Schlitten 83 versehende, an die Abdeckplatte 78 mit Befestigungsschrauben 81 angeschraubte Befestigungsplatten 80 (Figur 5) sowie mehrere an den Rahmen 36, 38 befestigte Rändelschrauben 82, deren Schäfte in die Schlitte 83 der Befestigungsplatten 80 einführbar sind und die Abdeckplatte 78 an die Rahmen 36, 38 anziehen. In nicht dargestellter Weise sind die Rändelschrauben 82 abschwenkbar an den Rahmen 36, 38 angelenkkt, so dass die Rändelschrauben 82 von den Schlitten 83 der Befestigungsplatten 82 vollständig freikommen können. Mittels Handgriffen 85 ist die Abdeckplatte 78 anhebbar.

Wie Figur 5 veranschaulicht, weist jeder Zylinder 70 zwei Druckgasanschlüsse 84 auf, so dass eine Verbindung zu einer Druckgasquelle unter Verwendung der Steuerungseinrichtung 4 (Figur 1) hergestellt werden kann, um den Absperrkörper 68 in die Öffnungs- bzw. Schließstellung bringen zu können. Der Pneumatik-Zylinder 70 ist mittels einer ersten an der Abdeckplatte 78 montierten Platte 86 (Figur 5) und einer mittels Schrauben 88 befestigten weiteren Platte 90 an der verschraubten Platte 86 gehalten.

Wie die Figuren 5-7 am Besten veranschaulichen, ist eine zweite Gasfördereinrichtung 92 zur Erzeugung eines Gasstroms durch das Filterelement 26 in die Rohgaskammer 20 vorgesehen, um bei geschlossener Absperrreinrichtung 64 (Figur 2, rechter Teil) eine Strömung durch das Filterelement 26 in die Rohgaskammer 20 zu erzeugen, um bei gleichzeitig eingeschalteter Vibrationseinrichtung 42, 44 für eine Reinigung der Filterelemente 26, 28 zu sorgen. Die zweite Gasfördereinrichtung 92 umfasst einen mittels Schrauben 94 an die Abdeckplatte 78 befestigten Druckgasverteiler in Form eines Verteilerblocks 96, der zwei Druckgasanschlüsse 98 zum Einleiten von Druckgas aufweist, mit denen eine Verbindung zu einer nicht dargestellten Druckgasquelle hergestellt wird. Ferner sind an dem Verteilerblock 96 mehrere Auslass-Anschlüsse 100 montiert, die mit mehreren Anschläüssen 102 mittels Schläuchen verbindbar sind, die durch die gestrichelten Linien 103 angedeutet sind. Die Anschlüsse 102 sind verbunden mit in der Abdeckplatte 78 ausgebildeten Strömungskanälen, schematisch dargestellt in Figur 2 durch das Bezugszeichen 104, durch welche Druckgas in die Filterelemente 26, 28 einleitbar ist.

Die Funktionsweise der Filtervorrichtung und Pulverbeschichtungsvorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren ist wie folgt:

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, wird Pulver aus dem Bodenbereich des Rohgasraumes 20 durch Leitung 19 zu der Sprühpistole 14 transportiert und in die Beschichtungskammer 8 eingeleitet und dort versprüht, um einen Gegenstand wie ein Kabel zu besprühen und zu beschichten.

Überschüssiges in der Pulverbeschichtungskammer 8 befindliches Pulver wird durch einen von dem Seitenkanalverdichter 22 (Figur 2) erzeugten Unterdruck durch Leitung 18 in den Rohgasraum 20 gefördert. Bei geöffneter Absperreinrichtung 66 (linker Teil in Figur 2) werden Pulverartikel im normalen Betrieb durch beide parallel geschalteten Filterelemente 26, 28 zurückgehalten, während Reingas durch den Reingasraum 30 und die Leitung 24 an die Umgebung abgegeben wird.

Nach gewisser Betriebszeit wird eine der beiden Absperreinrichtungen 64 in die Schließstellung gebracht (rechter Teil in Figur 2), während durch das benachbarte Filterelement 28 (linker Teil) weiterhin Gas strömt. Dann wird die zweite Gasfördereinrichtung 92 betätigt, derart, dass Druckgas durch den Druckgasverteiler 96 von den Anschlüssen 100 durch Leitungen 103 in die Anschlüsse 102 und dann durch die Strömungskanäle 104 (Figur 2) durch das Filterelement (26) in den Rohgasraum 20 strömt. Gleichzeitig wird mittels der Steuerungseinrichtung 4 (Figur 1) die Vibrationseinrichtung 42 eingeschaltet, so dass der Rahmen 34 und das darin befindliche Filterelement 26 abklopft bzw. vibriert wird, so dass sich Pulverpartikel von dem Filterelement lösen und aufgrund der Gravitation aber auch aufgrund der durch die zweite Gasfördereinrichtung 92 erzeugten Strömung in den Rohgasraum 20 transportiert werden, bis das Filterelement 26 weitgehend von Pulverpartikeln gereinigt ist. Dann wird die Absperreinrichtung 64 wieder in die Öffnungsstellung gebracht, die Vibrationseinrichtung 42 ausgeschaltet und die Druckgaszufuhr zu der zweiten Gasfördereinrichtung 92 unterbrochen, so dass dann wieder ein Gasstrom aus der Rohgaskammer 20 durch das Filterelement 26 in die Reingaskammer 30 erfolgt.

Muss das in Figur 2 linke Filterelement 28 gereinigt werden, wird auf die zuvor beschriebene Weise vorgegangen, während das Filterelement 26 weiterhin zur Reinigung bzw. Erzeugung eines Unterdrucks eingesetzt wird, indem Gas von dem Seitenkanalverdichter 22 angesaugt wird. Währenddessen wird das Filterelement 28 auf die zuvor beschriebene Weise weitgehend von Filterpartikeln gereinigt. Somit können die beiden parallel geschalteten Filterelemente gleichzeitig betrieben werden und bei Bedarf nach gewisser Betriebsdauer jeweils abwechselnd auf die beschriebene

Weise gereinigt werden. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Betrieb der Filtervorrichtung 16 und der Beschichtungsvorrichtung 1 möglich.

Ansprüche

1. Filtervorrichtung zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases, insbesondere für eine Pulverbeschichtungsvorrichtung, mit mindestens einem Filterelement, welches zwischen einer Rohgaskammer und einer Reingaskammer angeordnet ist, und einer ersten Gasfördereinrichtung (92) zur Erzeugung eines Gasstroms von der Rohgaskammer durch das Filterelement (26, 28) in die Reingaskammer,
gekennzeichnet durch,
eine Absperreinrichtung (64, 66) zum Unterbrechen des Gasstroms durch das Filterelement (26, 28).
eine zweite Gasfördereinrichtung (96) zum Erzeugen eines Gasstroms durch das Filterelement (26, 28) in die Rohgaskammer (20),
und durch eine Vibrationseinrichtung (42, 44) zum Vibrieren und/oder Schütteln des Filterelements (26, 28).
2. Filtervorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zwei Filterelemente (26, 28) parallel geschaltet zwischen der Rohgaskammer (20) und Reingaskammer (30) angeordnet sind und jedem Filterelement (26, 28) jeweils eine Absperreinrichtung (64, 66) zum Unterbrechen des Gasstroms und jeweils eine Vibrationseinrichtung (44, 46) zugeordnet sind.
3. Filtervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (26, 28) innerhalb eines Rahmens (34, 36) angeordnet ist und dass die Vibrationseinrichtung (42, 44) derart mit dem Rahmen (34, 36) gekoppelt ist, dass der Rahmen (34, 36) und das in dem Rahmen (34, 36) angeordnete Filterelement (26, 28) in Vibration versetzt wird.
4. Filtervorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (42, 44) einen intermittierend mit Druckgas beaufschlagbaren Pneumatik-Zylinder (46, 48)

aufweist, deren in diesem bewegbare Kolben (50, 52) mittels einer Kolbenstange (54, 56) mit dem Rahmen (34, 36) gekoppelt ist.

5. Filtervorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass an einem freien Ende der Kolbenstange (54, 56) eine mit dem Rahmen (34, 36) in Kontakt bringbare Platte befestigt ist.

6. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 3-5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (34, 36) zur Aufnahme der Filterelemente an einer zwischen Rohgaskammer und Reingaskammer angeordnetem Zwischenplatte (40) angeordnet ist und dass die Vibrationseinrichtung (44, 46) an diese Zwischenplatte (40) montiert ist.

7. Filtervorrichtung nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine den Rahmen (36, 38) abschließende Abdeckplatte (78) an dem Rahmen (36, 38) lösbar befestigbar ist, in der Abdeckplatte (78) eine Auslassöffnung (76) zum Hindurchströmen von gereinigtem Gas in die Reingaskammer (30) ausgebildet ist und dass die Absperreinrichtung (64, 66) einen bewegbaren Absperrkörper (68) zum Verschließen der Austrittsöffnung (76) aufweist.

8. Filtervorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Absperreinrichtung einen mit Druckgas beaufschlagbaren Pneumatik-Zylinder (70) aufweist, wobei der Absperrkörper der Absperreinrichtung mittels einer Kolbenstange (54, 56) mit einem in dem Pneumatik-Zylinder bewegbaren Kolben (50, 52) gekoppelt ist.

9. Filtervorrichtung nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Gasfördereinrichtung (92) mehrere in der Abdeckplatte (78) ausgebildete Strömungskanäle (104) zum Einleiten von Druckgas in die Filterelemente (26, 28) aufweist und dass die Einlassöffnungen mittels eines an der Abdeckplatte (78) befestigten Druckgasverteilers mit einer Druckgasquelle verbindbar sind.

10. Verfahren zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases, bei dem das mit Pulverpartikeln beladene Gas aus einer Rohgaskammer durch mindestens ein Filterelement in eine Reingaskammer mittels einer Gasfördereinrichtung (92) gefördert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Reinigung des Filterelements ein Gasstrom mittels einer zweiten Gasfördereinrichtung (92) durch das Filterelement (26, 28) in Richtung auf die Reingaskammer erzeugt wird und das Filterelement (26, 28) mittels einer Vibrationseinrichtung (44, 46) vibriert und/oder geschüttelt wird, so dass in dem Filterelement (26, 28) vorhandene Pulverpartikel von dem Filterelement (26, 28) gelöst werden.

11. Verfahren zum Reinigen eines mit Pulverpartikeln beladenen Gases, bei dem das mit Pulverpartikeln beladene Gas aus einer Rohgaskammer durch mindestens ein Filterelement (26, 28) in eine Reingaskammer mittels einer Gasfördereinrichtung (92) gefördert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Filterelemente parallel geschaltet zwischen der Rohgaskammer und Reingaskammer angeordnet sind und zum Reinigen eines der Filterelemente zunächst mittels einer dem Filterelement (26, 28) zugeordneten Absperreinrichtung der Gasstrom in die Reingaskammer unterbrochen wird, während weiterhin ein Gasstrom durch das jeweils andere Filterelement (26, 28) hindurchströmt zum Reinigen des Gases, dass in dem ersten Filterelement (26, 28) mittels einer zweiten Gasfördereinrichtung (92) ein Reinigungs-Gasstrom durch das Filterelement (26, 28) in Richtung auf die Reingaskammer erzeugt wird und dass während der Reinigungs-Gasstrom durch das Filterelement (26, 28) strömt, mittels einer Vibrationseinrichtung (44, 46) das erste Filterelement (26, 28) vibriert und/oder geschüttelt wird, so dass in dem Filterelement (26, 28) vorhandene Pulverpartikel von dem Filterelement (26, 28) gelöst werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungs-Gasstrom mittels mehrerer in einer Abdeckplatte (78) ausgebildete Strömungskanäle (104) in die Filterelemente eingeleitet wird und dass die Vibrationseinrichtung (44, 46)

mittels einer Steuerungseinrichtung automatisch eingeschaltet wird, wenn der Reinigungs-Gasstrom in die Filterelemente eingeleitet wird und die Absperreinrichtung zum Unterbrechen des Gasstroms durch das Filterelement (26, 28) in der Schließstellung ist.

13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Gasfördereinrichtung (92) ein Seitenkanalverdichter ist, der Gas aus der Reingaskammer absaugt.

14. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rohgaskammer mit Pulverpartikeln gefüllt ist und Pulverpartikel zusammen mit Gas aus der Rohgaskammer zu einer Pulverbeschichtungskabine gefördert werden.

15. Pulverbeschichtungsvorrichtung zum Beschichten von Gegenständen mit Pulver,
mit einem Beschichtungsraum, in den der zu beschichtende Gegenstand hinein- und heraustransportierbar ist,
einer Einrichtung zum Bereitstellen und Einleiten von Pulver in den Beschichtungsraum,
einer Steuerungseinrichtung zum Steuern der Komponenten der Beschichtungsvorrichtung und
einer Filtervorrichtung zum Reinigen und Rückgewinnen von Pulverpartikeln,
dadurch gekennzeichnet, dass die Filtervorrichtung nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

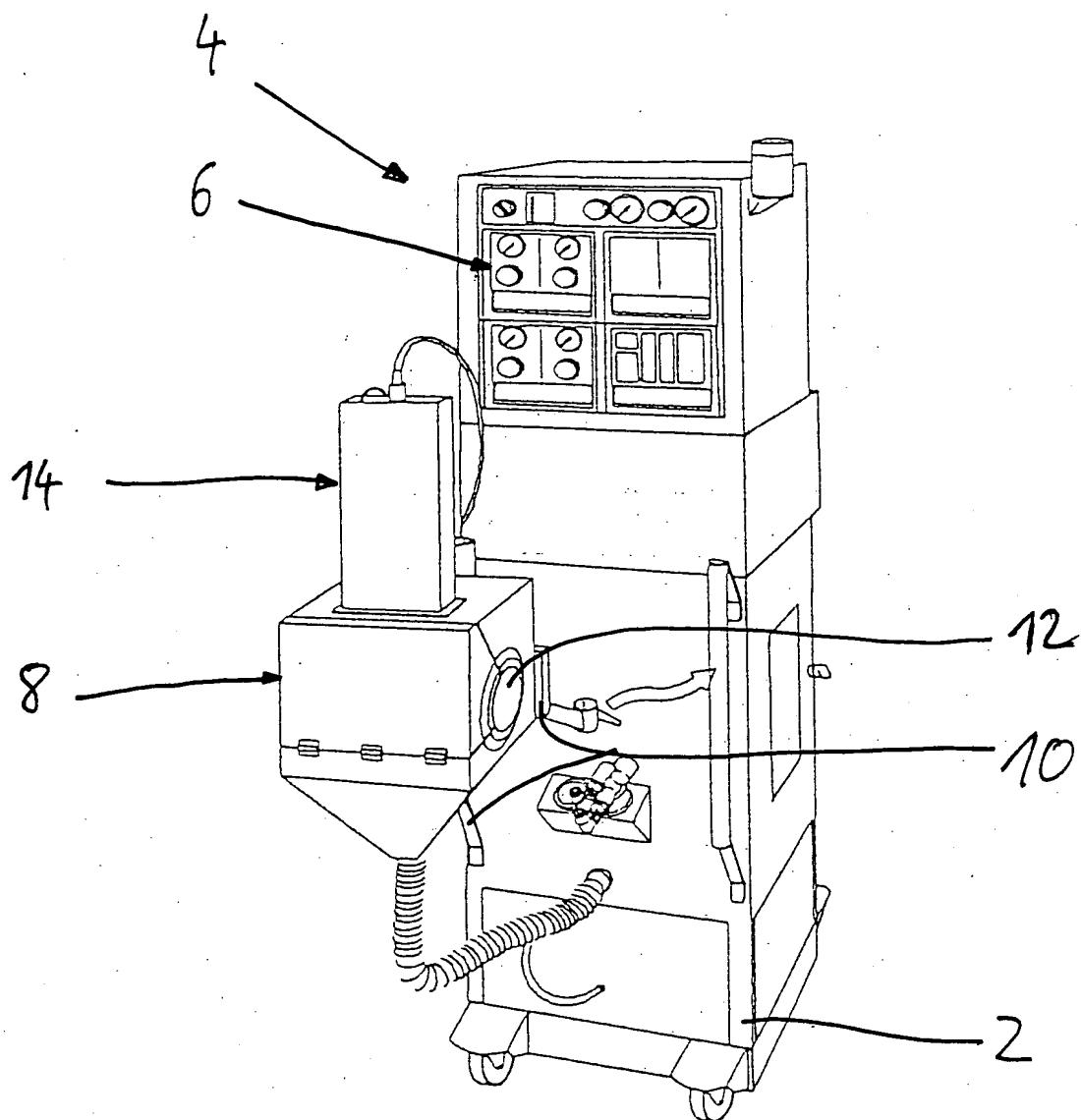


Fig. 1

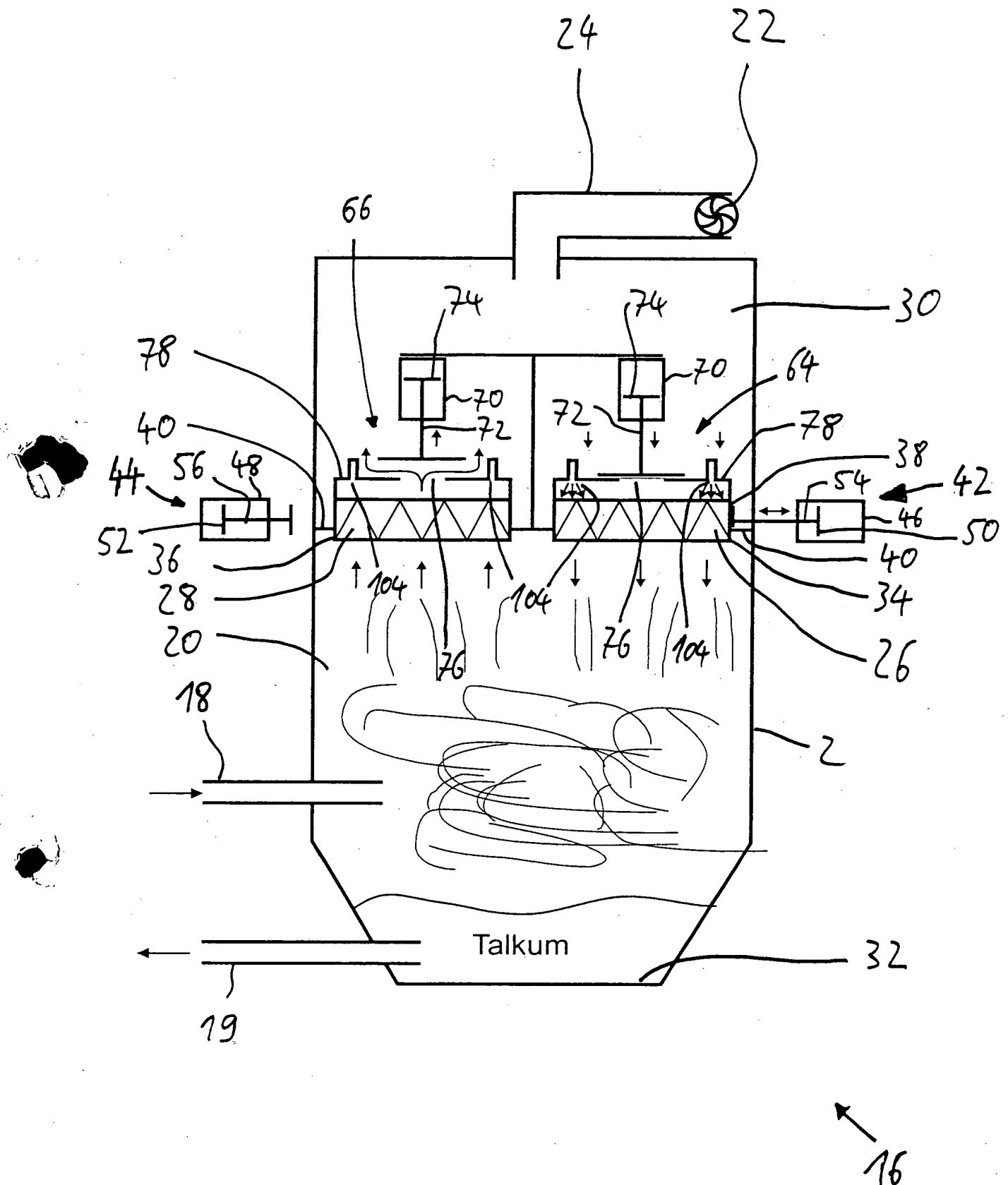


Fig. 2

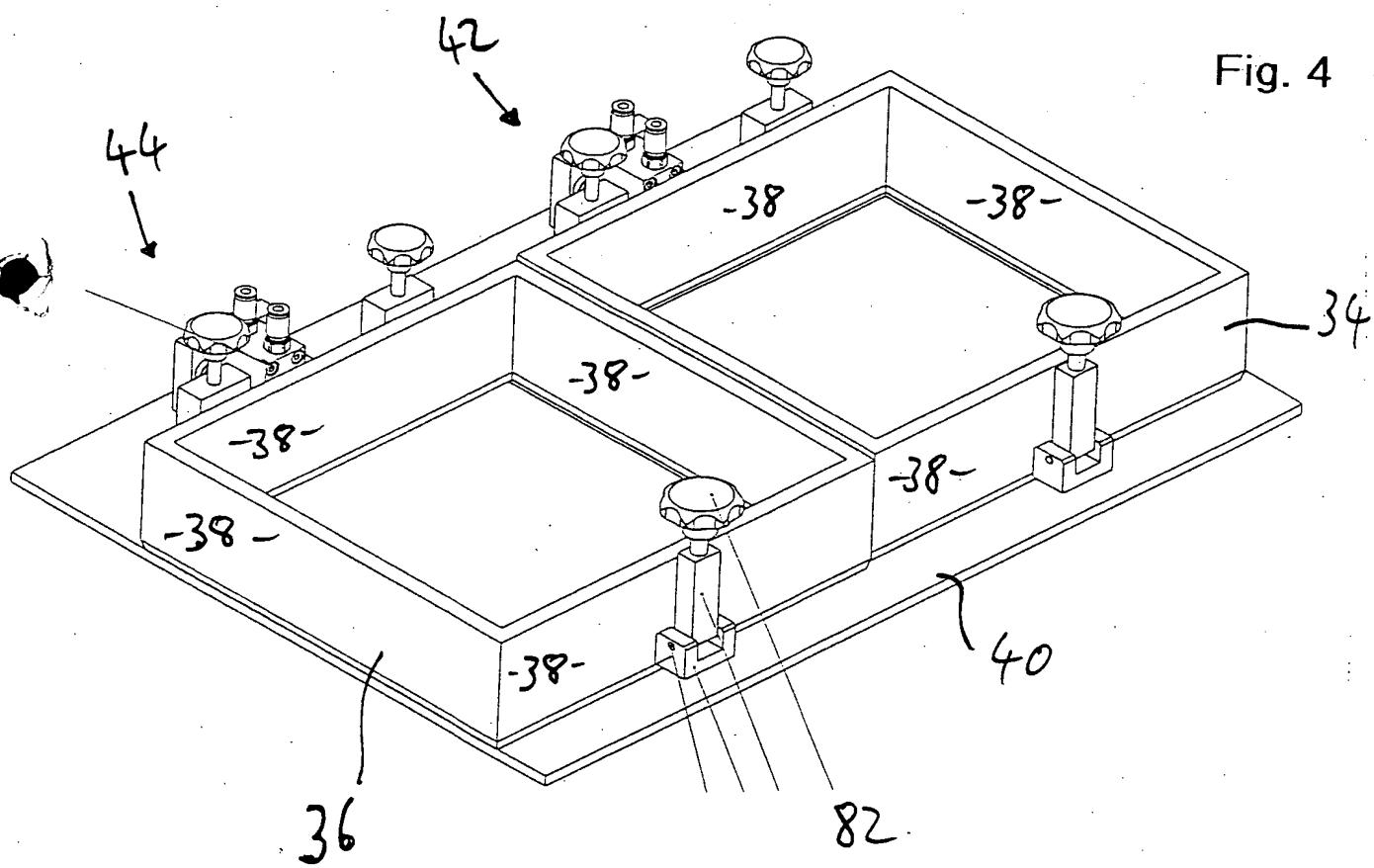
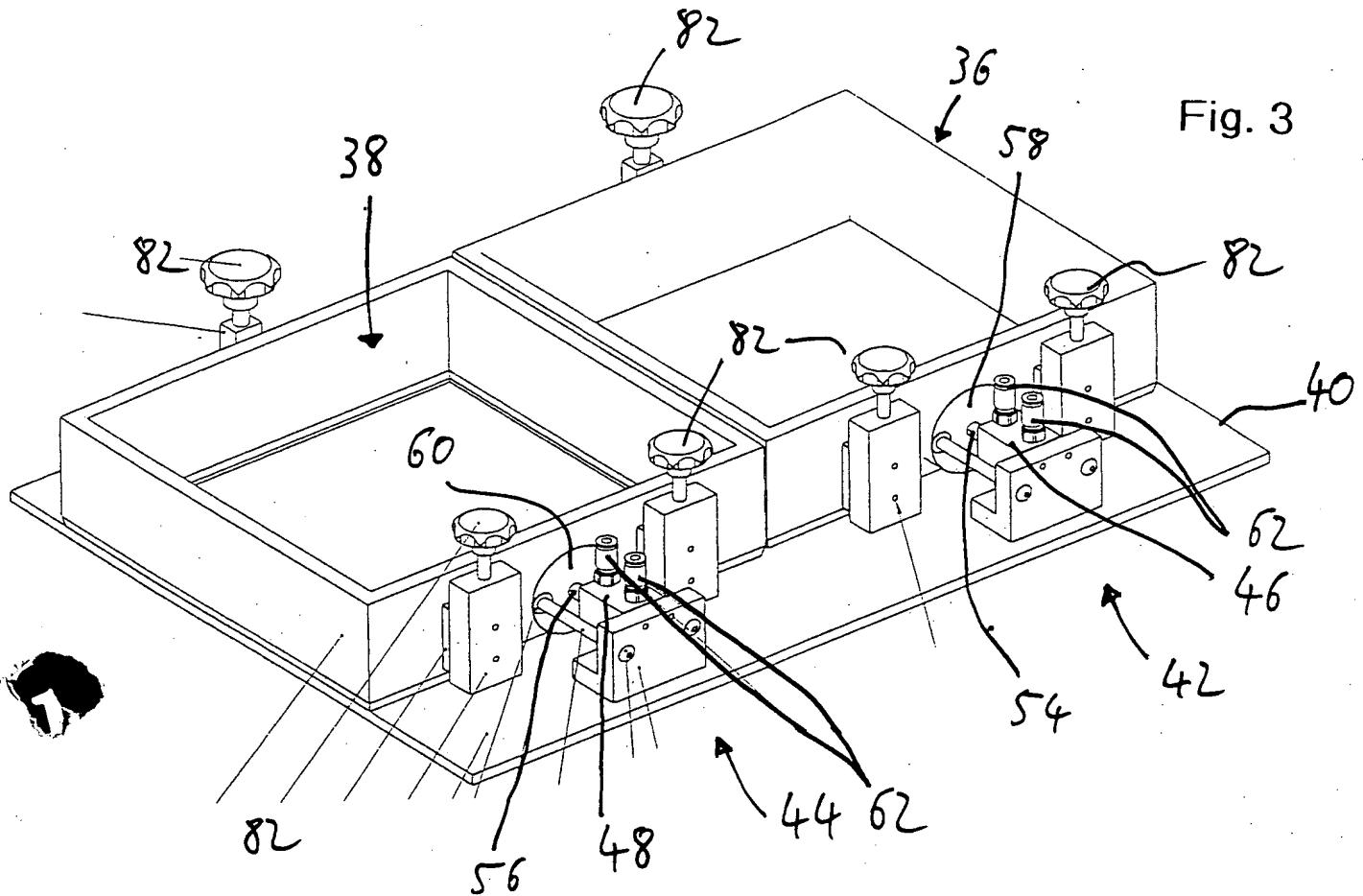


Fig. 5

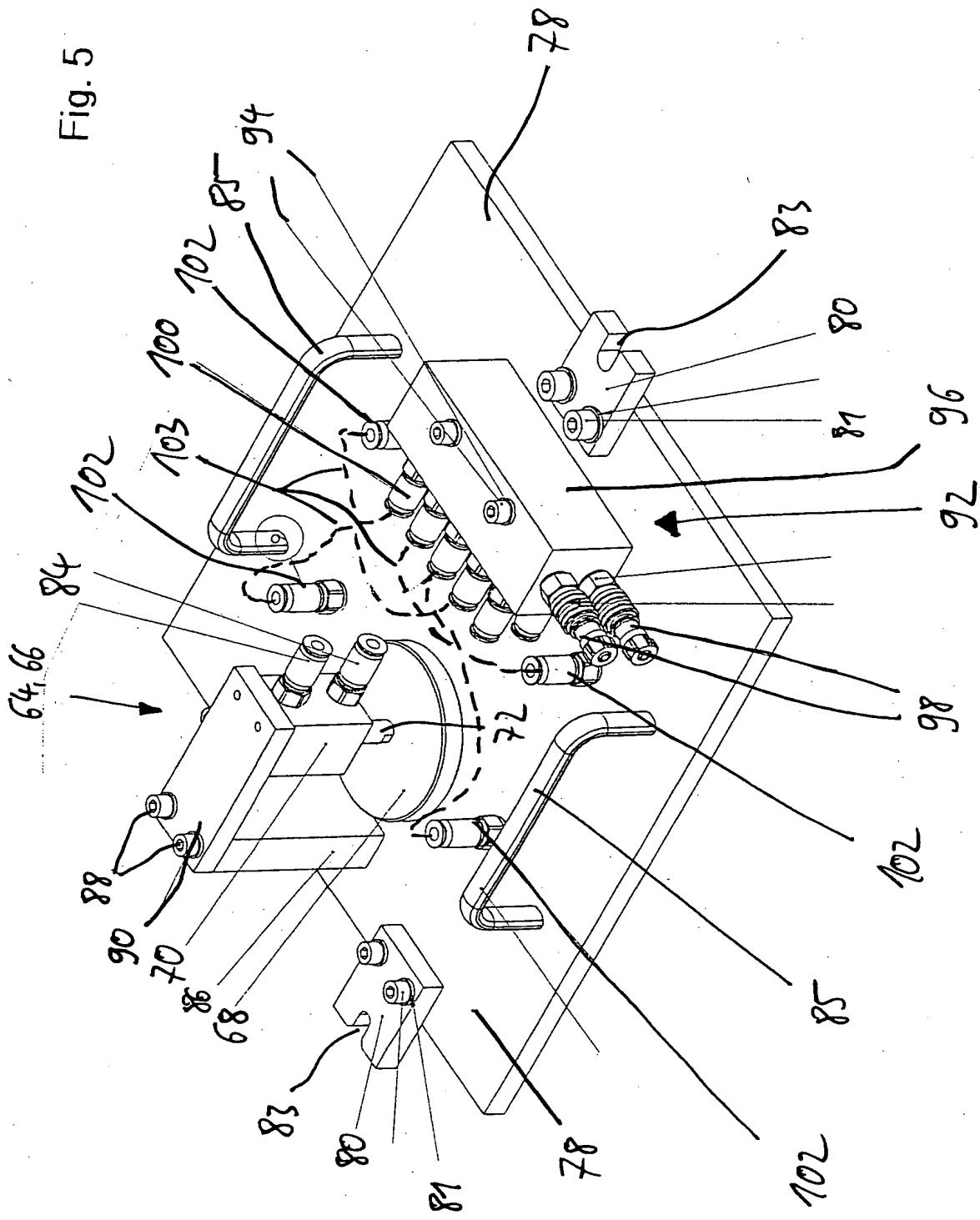


Fig. 6

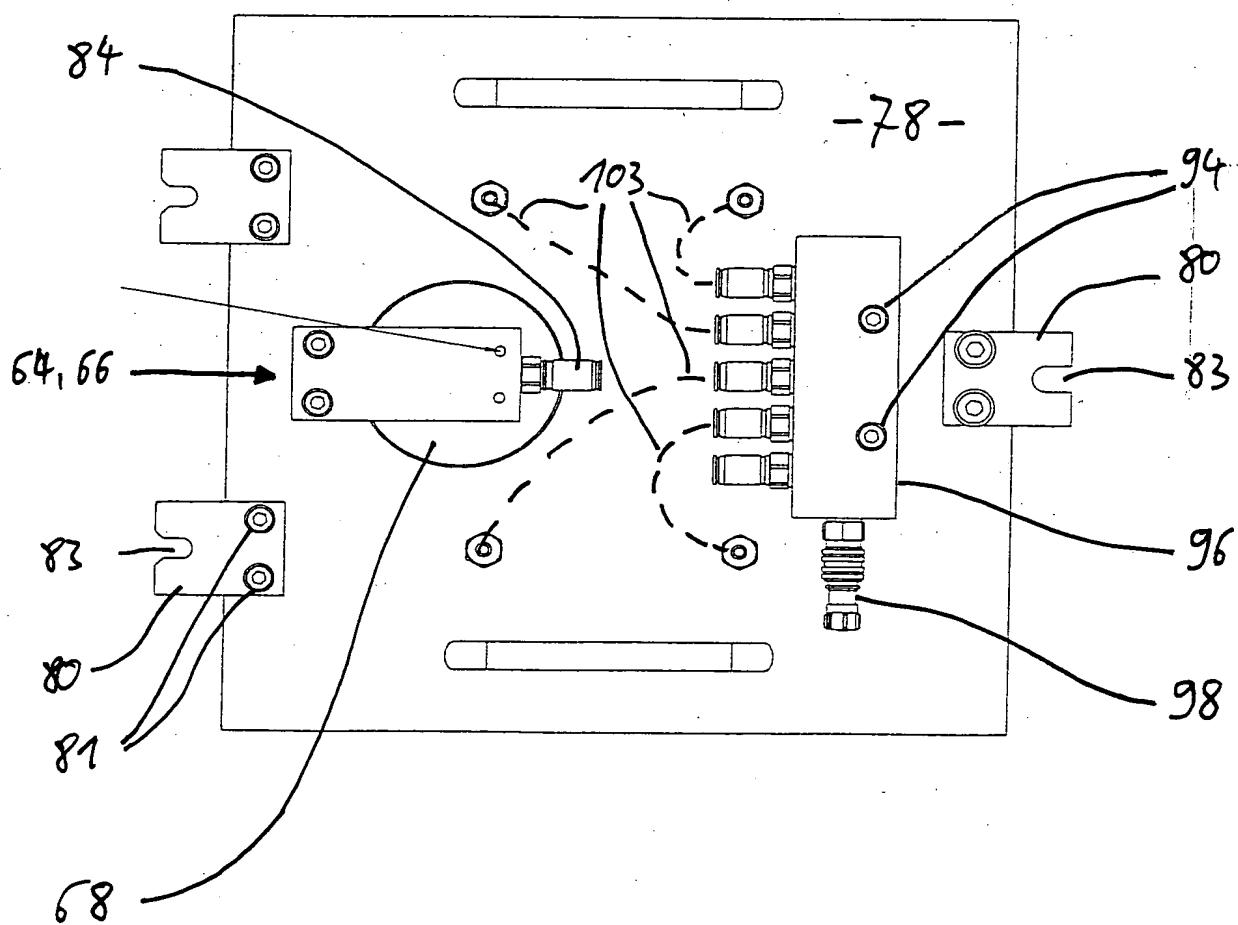
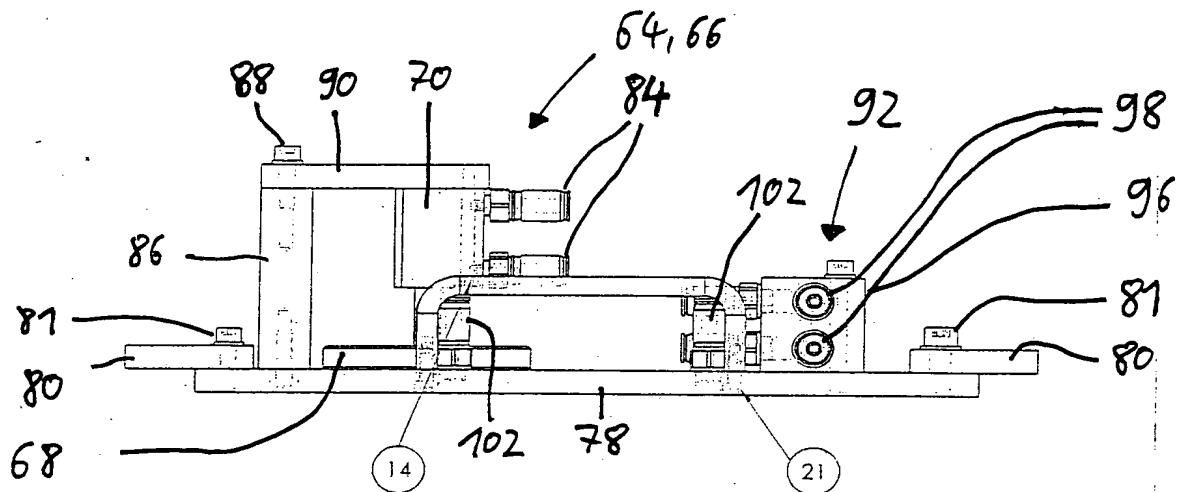


Fig. 7